

РАБОЧЕГО ИНСТРУМЕНТА НА ПРОШИВНЫХ ПРОКАТНЫХ СТАНАХ С ГРИБОВИДНЫМИ ВАЛКАМИ

А. А. Боровиков

*Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого, Беларусь*

Научный руководитель Ю. Л. Бобарикин

В большинстве известных источников, описывающих процесс прошивки полой заготовки, рассматривается схема очага деформации с бочковидными прокатными валками. На РУП «БМЗ» установлены валки грибовидной формы. Основное отличие грибовидных валков от бочкообразных – это наличие угла раскатки.

Для очага деформации с грибовидными валками в известных литературных источниках не представлен в полном объеме расчет основных параметров рабочих валков и оправки прошивного стана. Поэтому цель настоящей работы – разработка

методики расчета основных параметров рабочих валков и прошивного инструмента для прошивных прокатных станов с грибовидными валками.

Для разработки методики расчета необходимы исходные данные, которые отражены в таблице.

Исходные данные

Диаметр заготовки	D_3
Диаметр гильзы	D_r
Толщина стенки гильзы	S_r
Угол конусности	
Угол входного конуса валка	$\varphi_{вх}$
Угол выходного конуса валка	$\varphi_{вых}$

Далее представлены формулы для расчета основных параметров рабочих валков и оправки прошивного стана (рис. 1).

Определение размеров валка

Диаметр валка в пережиме D_b :

$$D_b = 2,5 \cdot D_3 + (350 - 450) (\text{мм}); \quad D_b = 2,5 \cdot D_3 + 400 (\text{мм}),$$

где D_3 – диаметр заготовки.

Длина валка L_b :

$$L_b = (0,55 - 0,7) D_b (\text{мм}); \quad L_b = 0,7 \cdot D_b (\text{мм}).$$

Длина конуса прошивки $L_{п.}$

Длина конуса раскатки L_p .

Принимаем отношение $L_{п.}$ к L_p равным 0,8, тогда

$$L_{п.} = 0,8 \cdot L_p (\text{мм}); \quad L_{п.} + L_p = L_b (\text{мм});$$

следовательно,

$$L_{п.} = \frac{L_b}{0,8 + 1} (\text{мм}).$$

Определение размеров оправки

Диаметр оправки $D_{оп.}$:

$$D_{оп.} = D_r - 2 \cdot S_r (\text{мм});$$

где D_r – диаметр гильзы; S_r – толщина стенки гильзы.

Диаметр носка оправки $D_{ноп.}$:

$$D_{ноп.} = (0,15 - 0,25) D_3; \quad D_{ноп.} = 0,25 \cdot D_3 (\text{мм});$$

Длина рабочего конуса оправки $L_{\text{опр}}$:

$$L_{\text{опр}} = D_{\text{оп}} + (20 - 30) \text{ мм}; \quad L_{\text{опр}} = D_{\text{оп}} + 30 \text{ (мм)};$$

Длина конуса поперечной раскатки $L_{\text{опр}}$:

$$L_{\text{опр}} = (1,5 - 2,0) S_{\text{ш.под}} \text{ (мм)},$$

где $S_{\text{ш.под}}$ – шаг подачи.

$$\beta = 12 \text{ град}; \quad \eta_0 = 0,5; \quad \eta_T = 0,9,$$

где η_0 – коэффициент осевой скорости (0,35–0,85); η_T – коэффициент тангенциальной скорости (0,85–0,95); β – угол подачи.

$$S_{\text{ш.под}} = 3,14 \frac{D_r}{2} \cdot \tan(\beta \cdot \frac{\pi}{180}) \cdot \frac{\eta_0}{\eta_T} \text{ (мм)}.$$

Следовательно:

$$L_{\text{опп}} = 1,5 \cdot S_{\text{ш.под}} \text{ (мм)}.$$

Длина цилиндрического пояса оправки $L_{\text{опц}}$:

$$L_{\text{опц}} = (20 - 40) \text{ мм}; \quad \text{для расчета принимаем } L_{\text{опц}} = 25 \text{ мм}.$$

Длина обратного конуса оправки $L_{\text{опобор}}$:

$$L_{\text{опобор}} = (10 - 30) \text{ мм}; \quad \text{для расчета принимаем } L_{\text{опобор}} = 10 \text{ мм}.$$

Угол конуса раскатки оправки:

$$\varphi_k = \varphi_{\text{вых}} + (1 - 2) \text{ (град)}; \quad \varphi_k = \varphi_{\text{вых}} + 1 \text{ (град)}.$$

Диаметр оправки в начале конуса раскатки $D_{\text{опр}}$:

$$D_{\text{опр}} = D_{\text{оп}} + 2 \cdot L_{\text{опр}} \cdot \tan(\varphi_k \cdot \frac{\pi}{180}) \text{ (мм)},$$

где $D_{\text{оп}}$ – диаметр оправки; $L_{\text{опр}}$ – длина оправки.

Угол рабочего конуса оправки $\varphi_{\text{кр}}$:

$$\varphi_{\text{кр}} = \frac{180}{\pi} \cdot \arctan(\frac{D_{\text{опр}} - D_{\text{ноп}}}{2 \cdot L_{\text{опр}}}) \text{ (град)},$$

где $D_{\text{ноп}}$ – диаметр носка оправки.

Наименьший диаметр обратного конуса оправки $D_{\text{опобр}}$:

$$D_{\text{опобр}} = D_{\text{оп}} \cdot (0,93 - 0,97) \text{ (мм)}; \quad D_{\text{опобр}} = 0,95 \cdot D_{\text{оп}} \text{ (мм)}.$$

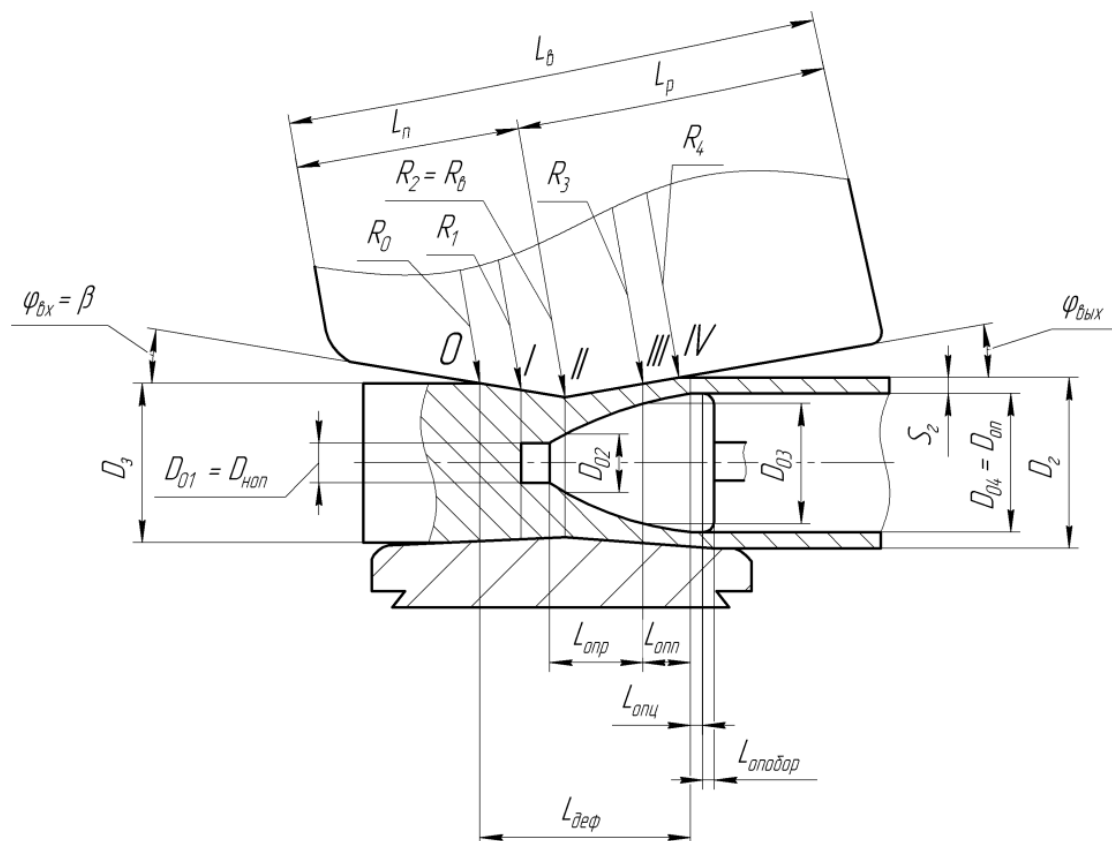


Рис. 1. Схема очага деформации при прошивке с грибовидными валками

Разработанная методика может использоваться для проектирования геометрии рабочего инструмента при прошивке полых заготовок на прошивном стане с грибовидными валками.